Instituto Tecnológico de Excelencia Educativa

Grado:BTP 2 en Programación y BTP 2 en Mecatrónica

Nombre:Assisted Innovative Language System – AILS

Integrantes:

Javier Ulric Turcios Ulloa

Arturo José Flores Alvarado

David Elías Flores Lagos

Kevin David Ponce Machigua

Jeremy Antonio Figueroa Navarro

Principio del formulario

Fecha: 6 de septiembre de 2023

Lugar: San Pedro Sula, Cortes

**Introducción**

La lengua de señas es una lengua natural, completa y compleja que utilizan las personas sordas para comunicarse. Es un sistema lingüístico que utiliza la expresión facial, los gestos y el movimiento de las manos para transmitir significados. El aprendizaje del lenguaje de señas puede ser un reto, ya que es una lengua diferente al español. Sin embargo, existen herramientas que pueden ayudar a facilitar el proceso de aprendizaje. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación que sirva para facilitar el aprendizaje del lenguaje de señas. La aplicación incluirá una variedad de recursos, como lecciones, ejercicios y juegos, que ayudarán a los usuarios a aprender los conceptos básicos de la lengua de señas. La aplicación utiliza animaciones para facilitar la visualización de los movimientos de los signos. Esto hace que la aplicación sea más fácil de usar y ayuda a los usuarios a aprender los signos de manera más efectiva. La aplicación está diseñada para ser accesible para personas de todos los niveles de conocimiento. Se utilizarán imágenes, videos y audio para ayudar a los usuarios a aprender los signos.

**Justificación**

La presente investigación se lleva a cabo con el objetivo de explorar y comprender los diversos usos y aplicaciones de la tecnología de la información, especialmente enfocados en mejorar la comunicación de las personas sordomudas con otros individuos. Este estudio se basa en la necesidad de abordar los desafíos de comunicación que enfrentan las personas con discapacidades auditivas y, al mismo tiempo, aprovechar el potencial de las tecnologías emergentes como Python, JavaScript (JS) y la Inteligencia Artificial (IA).

**Objetivos Generales:**

Facilitar la comunicación de las personas sordomudas mediante la implementación de un sistema que promueva el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño.

**Objetivos Específicos:**

Desarrollar un sistema web interactivo que permita a los usuarios ingresar texto y genere animaciones que representen las palabras en lenguaje de señas hondureño.

Crear una base de datos de animaciones que representen una amplia variedad de palabras y frases en lenguaje de señas hondureño

Realizar investigaciones y pruebas para intentar desarrollar un modelo de inteligencia artificial (IA) capaz de reconocer las señas realizadas por los usuarios y proporcionar el significado de dichas señas.

Estos objetivos se centran en los propósitos amplios de facilitar la comunicación de las personas sordomudas y fomentar el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño. Los objetivos específicos detallan las acciones concretas que se llevarán a cabo para alcanzar esos propósitos, incluyendo el desarrollo de un sistema interactivo y la creación de una base de datos de animaciones. También se reconoce explícitamente que el objetivo de crear un modelo de IA para el reconocimiento de señas es un intento y puede requerir esfuerzos adicionales en el futuro.

**1.6. Marco Sociohistórico**

En el contexto de la investigación centrada en mejorar la comunicación de las personas sordomudas y fomentar el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño, es esencial comprender el marco sociohistórico que rodea a esta población y su interacción con la tecnología de la información.

Aspectos pertinentes para contextualizar el objeto de estudio:

**1.7. Marco Teórico**

El marco teórico de este proyecto se basa en conceptos clave relacionados con JavaScript, HTML, Inteligencia Artificial (IA) y redes neuronales. Estos elementos proporcionan las bases teóricas necesarias para el desarrollo de nuestro proyecto, que tiene como objetivo mejorar la comunicación de personas sordomudas y fomentar el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño.

**JavaScript y HTML:**

JavaScript es un lenguaje de programación de alto nivel utilizado en el desarrollo web. Su principal función es agregar interactividad y dinamismo a las páginas web.

Una característica esencial de JavaScript es su capacidad para manipular el DOM (Document Object Model), que representa la estructura de un documento HTML en la memoria del navegador. Esto permite cambiar contenido, estilos y comportamiento de una página web después de que se ha cargado.

**Manipulación de Videos en JavaScript:**

JavaScript también permite la manipulación de videos en el navegador. Esto es esencial para nuestro proyecto, ya que estamos desarrollando un sistema que genera animaciones en lenguaje de señas.

El método srcObject se utiliza para establecer el origen de medios de un elemento de video en HTML. Esto permite cargar secuencias de video en tiempo real, como la salida de una cámara web o la reproducción de un video pregrabado por ejemplo nuestras animaciones.

El método play se utiliza para iniciar la reproducción de un video. Esto es esencial para que nuestro sistema reproduzca las animaciones de lenguaje de señas generadas.

Además, JavaScript ofrece la capacidad de detectar eventos, como el final de la reproducción de un video, utilizando el evento ended. Este evento se activa cuando un video alcanza su final, lo que es útil para controlar la reproducción y proporcionar retroalimentación adecuada.

**Inteligencia Artificial (IA) y Redes Neuronales:**

Las redes neuronales artificiales son modelos matemáticos inspirados en las neuronas biológicas del cerebro humano. En una red neuronal normal, cada neurona realiza operaciones matemáticas en los datos de entrada y produce una salida.

Estas redes suelen tener capas ocultas, que realizan cálculos intermedios para aprender y representar patrones en los datos. Además, las conexiones entre las neuronas de capas adyacentes son completas, lo que genera una gran cantidad de parámetros entrenadles.

Las redes neuronales convolucionales (CNN) están diseñadas para procesar datos estructurados en cuadrículas, como imágenes. Utilizan capas de convolución para capturar patrones espaciales en imágenes, como bordes y texturas.

La técnica de dropout se utiliza durante el entrenamiento de redes neuronales para evitar el sobreajuste. En cada iteración del entrenamiento, se apagan aleatoriamente un conjunto de neuronas en una capa con una probabilidad predefinida.

Transferencia de Aprendizaje: La transferencia de aprendizaje es una técnica en el aprendizaje automático que aprovecha modelos preen trenados en conjuntos de datos grandes para resolver tareas relacionadas. Esto implica reentrenar algunas capas finales del modelo preentrenado en lugar de comenzar desde cero. La transferencia de aprendizaje es valiosa cuando se tienen conjuntos de datos pequeños.

TensorFlow: TensorFlow es una biblioteca de código abierto desarrollada por Google para el aprendizaje automático e inteligencia artificial. Ofrece flexibilidad para construir y entrenar diversos modelos de aprendizaje profundo, incluyendo redes neuronales convolucionales y recurrentes. TensorFlow proporciona APIs en múltiples lenguajes y un ecosistema de herramientas.

Google Colab (Colaboratory): Google Colab es una plataforma en la nube que permite ejecutar código de Python, incluyendo TensorFlow, en máquinas virtuales proporcionadas por Google de forma gratuita. Ofrece acceso a GPUs y TPUs para acelerar el entrenamiento de modelos. Facilita la creación de cuadernos interactivos y la colaboración en tiempo real.

Git y GitHub (Control de Versiones): Git es un sistema de control de versiones ampliamente utilizado para rastrear cambios en el código fuente de proyectos. GitHub es una plataforma en línea que permite alojar y colaborar en proyectos utilizando Git. Estas herramientas son esenciales para el control de versiones y la colaboración eficiente en proyectos de desarrollo de software.

Este marco teórico proporciona una base sólida y completa de conocimientos para respaldar el desarrollo de nuestro proyecto. Las técnicas de transferencia de aprendizaje, el uso de TensorFlow, la plataforma Google Colab y las herramientas de control de versiones como Git y GitHub son esenciales para comprender cómo mejoraremos la comunicación y el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño.

**1.9. Conclusiones**

Al finalizar este proyecto orientado a mejorar la comunicación de personas sordomudas y fomentar el aprendizaje del lenguaje de señas hondureño, se pueden extraer las siguientes conclusiones clave:

Generación de Animaciones de Lenguaje de Señas con Blender: Hemos logrado utilizar Blender para generar animaciones de lenguaje de señas para nuestra base de datos . Si bien esta es una contribución valiosa, es importante reconocer que representa un logro parcial en comparación con nuestros objetivos iniciales.

Integración de Tecnologías Clave: El proyecto ha demostrado la exitosa integración de tecnologías fundamentales como JavaScript, HTML y la manipulación de videos en el navegador para la reproducción de animaciones para reproducir animaciones de el mensaje ingresado por el usuario. Estas herramientas fueron esenciales para lograr el resultado alcanzado.

Desafíos en la IA y Sobreajuste: La implementación de un modelo de inteligencia artificial para el reconocimiento del lenguaje de señas se encontró con desafíos significativos, especialmente en relación con el sobreajuste de los modelos. A pesar de nuestros esfuerzos y la aplicación de diversas técnicas, no pudimos alcanzar un nivel de eficiencia satisfactorio.

Transferencia de Aprendizaje y TensorFlow: Se aplicó con éxito la técnica de transferencia de aprendizaje utilizando TensorFlow, lo que permitió aprovechar modelos preentrenados. Sin embargo, el persistente sobreajuste de los modelos representó una limitación importante en la aplicación práctica de esta tecnología.

Colaboración Eficiente: La utilización de Git y GitHub para el control de versiones y la colaboración en equipo demostró ser fundamental en la gestión del proyecto y la coordinación de esfuerzos.

En resumen, este proyecto ha logrado avances parciales en la mejora de la comunicación para personas sordomudas a través de la generación de animaciones de lenguaje de señas con Blender. Sin embargo, es importante reconocer que los desafíos en la implementación de una IA efectiva y el persistente sobreajuste de los modelos limitaron nuestros resultados. Este proyecto sienta las bases para futuras investigaciones y mejoras en este campo, destacando la complejidad de la tarea y la necesidad de un enfoque continuo en la accesibilidad y la inclusión.

**Bibliografía**

* Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., … & Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. Information Fusion, 58, 82-115. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012
* Flanagan, D. (2011). JavaScript: The definitive guide (6th ed.). O’Reilly Media.
* García-Peñalvo, F. J., & Seoane-Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 16(3), 25-44. https://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/14082
* Mariño, S., & Primorac, C. (2016). Propuesta metodológica para desarrollo de modelos de redes neuronales artificiales supervisadas. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 6, 231-245. https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1654/1569
* Robles-Gómez, A., Ros, S., Hernández-Leo, D., & Caminero, A. C. (2014). Enhancing assessment of learning outcomes in HTML and CSS with rubrics and e-portfolios. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje, 9(3), 97-104. https://doi.org/10.1109/RITA.2014.2337531
* Abadi, M., Agarwal, A., Barham, P., Brevdo, E., Chen, Z., Citro, C., … & Ghemawat, S. (2016). TensorFlow: Large-scale machine learning on heterogeneous distributed systems. arXiv preprint arXiv:1603.04467. https://arxiv.org/abs/1603.04467
* Bengio, Y., Louradour, J., Collobert, R., & Weston, J. (2009). Curriculum learning. In Proceedings of the 26th annual international conference on machine learning (pp. 41-48). https://doi.org/10.1145/1553374.1553380
* Carmona-Duarte, C., Santana-Cedrés, D., & Álvarez-León, L. (2018). Visualización e interpretación de redes neuronales convolucionales mediante dropout espacial. Trabajo Fin de Grado, Universidad de La Laguna. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21778/Visulazacion%20e%20interpretacion%20de%20redes%20neuronales%20convolucionales%20mediante%20dropout%20espacial…pdf
* Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.
* Srivastava, N., Hinton, G., Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Salakhutdinov, R. (2014). Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting. The journal of machine learning research, 15(1), 1929-1958.
* Torres-Arias, J., & Hernández-González, J. (2021). Redes neuronales convolucionales para la clasificación de componentes cerebrales en imágenes de resonancia magnética funcional en estado de reposo. Ingeniería y Ciencia, 17(33), 97-116. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0123-77992021000100097